

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03084931  
PUBLICATION DATE : 10-04-91

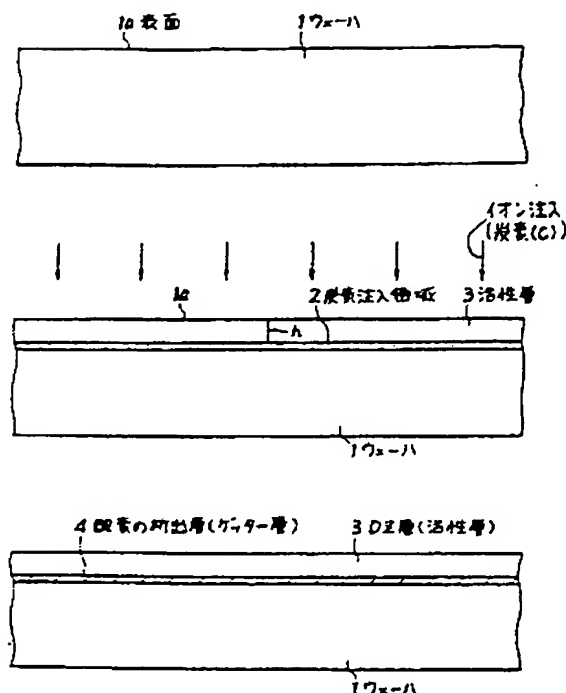
APPLICATION DATE : 29-08-89  
APPLICATION NUMBER : 01222014

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : KATO YASABURO;

INT.CL. : H01L 21/322

TITLE : GETTERING OF SEMICONDUCTOR SUBSTRATE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent a leak from being generated inside a device, to prevent a warp and a contamination of a semiconductor substrate and to realize durability of a gettering effect by a method wherein ions of carbon are implanted from the surface of the semiconductor substrate containing oxygen of a medium concentration and, after that, a precipitation layer (gettering layer) of oxygen is formed at the lower part of an active layer of the semiconductor substrate by a heat treatment.

CONSTITUTION: Ions of carbon are implanted from the side of a surface 1a of a wafer 1 to form a carbon-implanted region 2. During this process, an implantation depth (h) of carbon is set to, e.g. 3 to 5 $\mu$ m or higher by taking into consideration a thickness of an active layer 3 on the surface part where a device is formed. For this purpose, carbon is implanted by utilizing an ion implantation operation at high energy and a channeling operation. After that, a heat treatment is executed to diffuse oxygen on the surface of the wafer 1 to the outside; a DZ layer 3 where oxygen is not precipitated and a crystal defect does not exist is formed on the surface part of the wafer 1. Since the carbon whose ions have been implanted functions as a precipitation nucleus of oxygen during this process, a precipitation layer 4 of oxygen is formed in the carbon-implanted region 2. The precipitation layer 4 of oxygen is used as a gettering layer. The device is manufactured by using the DZ layer 3 as an active layer.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-84931

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月10日

H 01 L 21/322

Y  
J

7738-5F  
7738-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体基板のゲッタリング方法

⑮ 特 願 平1-222014

⑯ 出 願 平1(1989)8月29日

⑰ 発 明 者	佐 藤 弘	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 発 明 者	鈴 木 利彦	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 発 明 者	加 藤 弥三郎	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑱ 出 願 人	ソニー株式会社	東京都品川区北品川6丁目7番35号	
⑲ 代 理 人	弁理士 松隈 秀盛		

明 細 書

発明の名称 半導体基板のゲッタリング方法  
特許請求の範囲

中濃度の酸素を含有する半導体基板の表面より炭素をイオン注入し、その後、熱処理により上記半導体基板の活性層の下部に酸素の析出層を形成して該析出層をゲッター層とすることを特徴とする半導体基板のゲッタリング方法。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ナトリウム(Na)やカリウム(K)などのアルカリ金属、鉄(Fe)や銅(Cu)などの重金属、あるいは結晶欠陥など半導体デバイスにとって有害な不純物・欠陥を取り除く方法、即ち半導体基板のゲッタリング方法に関する。

(発明の概要)

本発明は、半導体基板のゲッタリング方法において、中濃度の酸素を含有する半導体基板の表面より炭素をイオン注入し、その後熱処理により上

記半導体基板の活性層の下部に酸素の析出層、所謂ゲッター層を形成することにより、デバイス内部でのリークの発生を防止すると共に、半導体基板の反りの防止、半導体基板の汚染防止並びにゲッター効果(有害な不純物・欠陥を取り除く効果)の持続性を図るようにしたものである。

(従来技術)

従来のゲッタリング方法としては、IG(イントリンシック・ゲッター)法とEG(エクストリンシック・ゲッター)法が用いられている。

即ち、IG法は、第2図に示すように、高濃度酸素、例えば  $1.6 \times 10^{18}$  atoms/cm<sup>2</sup> 以上の酸素濃度を有するウェーハ(11)に2~3段階の熱処理を施してウェーハ(11)表面部の酸素を外方拡散(アウトディフュージョン)させて、ウェーハ(11)内部に酸素の析出層(12)を形成し、この析出層(12)をゲッター層として用いるというものである。ウェーハ(11)の表面(又は裏面)は、上記酸素の外方拡散により、酸素の析出のないDZ(デニュー

デッドゾーン)層(13)が形成されるため、このDZ層(13)にデバイスを作製する。ウェーハ(11)内部の析出層(12)は、酸素の析出と結晶欠陥が高密度に発生して不純物のシンク(貯溜層)になる。

一方、EG法は、第3図Aに示すように、ウェーハ(11)の裏面に多結晶シリコン層(21)を被着形成して、この多結晶シリコン層(21)をゲッター層として用いるか、又は第3図Bに示すように、ウェーハ(11)の裏面にサンドブラストやレーザ光により歪付けを行なって、これらの歪から結晶欠陥を発生させることにより、ウェーハ(11)の裏面にダメージ層(22)を形成して、このダメージ層(22)をゲッター層として用いるというものである。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来のIG法においては、ウェーハ(11)内部に酸素を析出し易くするために $1.6 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ 以上の高濃度の酸素を含有したウェーハ(11)を用いるため、熱処理後、デバイスが作製されるDZ層(13)にもわずかに結晶欠陥が

残り、それがデバイス内部でのリーク発生の原因になるという不都合がある。そこで、低濃度(例えば、 $10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以下)の酸素を含有したウェーハを用いるという方法が考えられるが、熱ショックに弱いため、熱処理時、やはりDZ層(13)に結晶欠陥が生じてしまい、リーク発生の原因となる。

一方、従来のEG法においては、第3図Aに示すように、ウェーハ(11)裏面に、多結晶シリコン層(21)を形成してこれをゲッター層とした場合、ウェーハ(11)に反りが発生し易く、デバイス作製における精度が悪くなり、歩留り低下につながる。また、第3図Bに示すように、サンドブラストやレーザ光でウェーハ裏面にダメージ層(22)を形成してこれをゲッター層とした場合、ウェーハ(11)がサンドブラスト等に汚染されてしまうという問題があると共に、ゲッター効果の持続性が無いという不都合もある。

本発明は、このような点に鑑み成されたもので、その目的とするところは、DZ層内での結晶欠陥

の発生が抑制でき、デバイス内部でのリーク発生の防止が図れ、更に、ウェーハの反りの防止、ウェーハに対する汚染防止が図れると共に、ゲッター効果の持続性をも図ることができる半導体基板のゲッタリング方法を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明の半導体基板のゲッタリング方法は、中濃度の酸素を含有する半導体基板(1)の表面(1a)より炭素(C)をイオン注入し、その後熱処理により半導体基板(1)の活性層(3)の下部に酸素の析出層(4)を形成してこの析出層(4)をゲッター層として用いる。

#### 〔作用〕

上述の本発明の方法によれば、中濃度酸素のウェーハ(1)の活性層(3)下部に対し炭素(C)をイオン注入し、該炭素(C)を酸素の析出核として働かせて酸素の析出層(3)を形成するようにしたので、通常の熱処理では酸素の析出を起こさない酸素濃

度(中濃度)を有するウェーハ(1)を用いても、イオン注入された炭素が酸素の析出核として働き、デバイス形成部(活性層(3))の直下に有効なしかもゲッター効果に関し持続性のあるゲッター層(3)ができる。

また、中濃度の酸素を含有したウェーハ(1)を採用したので、デバイスが形成されるDZ層(活性層(3))への結晶欠陥の発生が抑制され、デバイス内部でのリーク発生は防止される。

また、ウェーハ(1)裏面に多結晶シリコン層を形成したり、サンドブラストやレーザ光等によりダメージ層を形成することがないため、ウェーハ(1)の反りは発生せず、ウェーハ(1)の治具等による汚染も防止される。

#### 〔実施例〕

以下、第1図を参照しながら本発明の実施例を説明する。

第1図は、本実施例に係るウェーハのゲッタリング方法を示す工程図である。以下順にその工程

を説明する。

まず、第1図Aに示すように、このゲッタリング方法で用いられるウェーハ(1)は、通常の熱処理では酸素の析出を起こさない程度の酸素濃度を有する。即ち、本例では中濃度酸素、例えば  $1.0 \sim 1.5 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$  の酸素濃度を有するウェーハ(1)を用いる。

次に、第1図Bに示すように、ウェーハ(1)の表面(1a)側から炭素(C)をイオン注入で例えば  $4 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$  程度打込んで炭素注入領域(2)を形成する。このとき、炭素(C)の注入深さhは、デバイスが形成される表面部の活性層(3)の厚さを考慮して例えば  $3 \sim 5 \mu\text{m}$  以上とする。そのため、高エネルギー(例えばMeV級のエネルギー)によるイオン注入とチャネリングを利用して炭素(C)を打込む。

その後、熱処理を施すことにより、ウェーハ(1)表面の酸素を外方拡散させて、ウェーハ(1)表面部に酸素の析出及び結晶欠陥のないDZ層(3)を形成する。このとき、イオン注入された炭素が酸素の

析出核として機能するため、第1図Bで示す炭素注入領域(2)に酸素の析出層(4)が形成される(第1図C参照)。そして、本例では、この酸素の析出層(4)をゲッター層として用いる。デバイスは、上記DZ層(3)を活性層として作製する。

上述の如く、本例によれば、中濃度の酸素を含有するウェーハ(1)の活性層(3)下部に対し、炭素(C)をイオン注入して炭素注入領域(2)を形成し、その後、熱処理を施して炭素注入領域(2)に酸素の析出層(4)を形成するようにしたので、通常の熱処理では酸素の析出を起こさない酸素濃度(中濃度)を有するウェーハ(1)を用いても、イオン注入された炭素が酸素の析出核として働き、デバイス形成部(活性層(3))の直下に有効なしかもゲッター効果に関し持続性のあるゲッター層(4)が形成できる。

また、中濃度の酸素を含有したウェーハ(1)を用いたので、デバイスが形成されるDZ層(活性層)(3)への結晶欠陥の発生が抑制され、それに伴ないデバイス内部でのリーク発生が防止される。

また、従来のEG法のように、ウェーハ裏面に

多結晶シリコン層を形成したり、サンドブラストやレーザ光等でダメージ層を形成したりすることがないため、ウェーハ(1)の反りの防止並びにウェーハ(1)の治具等による汚染を防止することができる。

#### (発明の効果)

本発明に係る半導体基板のゲッタリング方法は、中濃度の酸素を含有する半導体基板の裏面より炭素をイオン注入し、その後、熱処理により上記半導体基板の活性層の下部に酸素の析出層を形成して該析出層をゲッター層として用いるようにしたので、デバイスが作製されるDZ層(活性層)での結晶欠陥の発生を抑制でき、デバイス内部でのリークの発生を防止することができると共に、半導体基板の反りの防止、半導体基板の治具等による汚染の防止並びにゲッター効果の持続性を図ることができる。

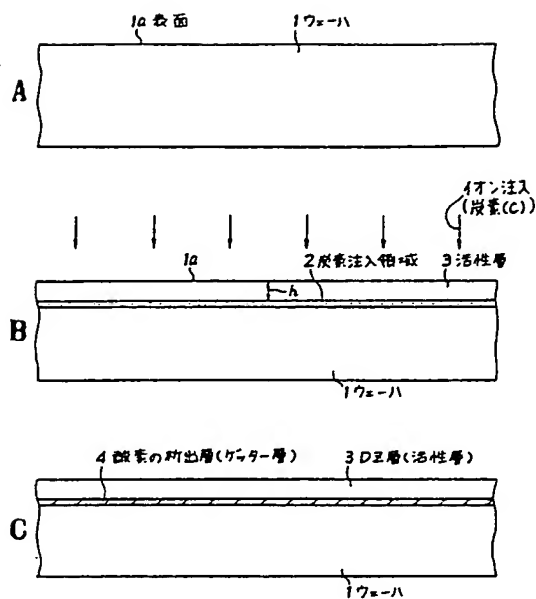
#### 図面の簡単な説明

第1図は本実施例に係るウェーハのゲッタリ

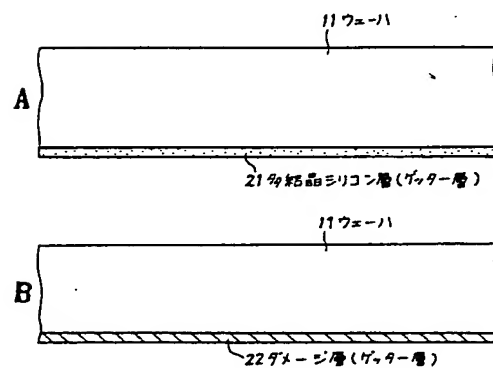
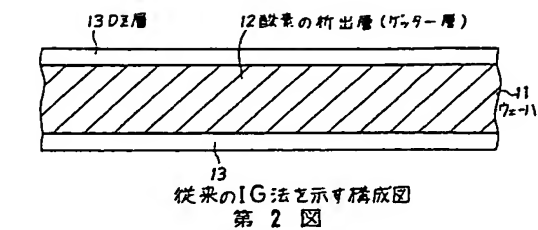
ング方法を示す工程図、第2図は従来のIG法を示す構成図、第3図は従来のEG法を示す構成図である。

(1)はウェーハ、(2)は炭素注入領域、(3)はDZ層(活性層)、(4)は酸素の析出層(ゲッター層)である。

代理人 松隈秀盛



本実施例を示す工程図  
第 1 図



従来のEG法を示す構成図  
第 3 図